

Libélula Viblandi

ADOLFO ROLDAN VILLÉN
Coronel de Aviación
Miembro C de la Real Academia de la Historia

INTRODUCCIÓN

Es muy frecuente, no sólo entre los profanos, confundir el autogiro con el helicóptero. Aunque la idea de éste es mucho más antigua, su realización práctica es posterior a aquél. Son dos ingenios volantes absolutamente diferentes, si bien es verdad, que muchos de los principios y soluciones estudiadas por Juan de la Cierva para su invento son la base y el fundamento del helicóptero.

El autogiro es una aeronave de alas giratorias cuya posibilidad de volar se debe principalmente a la sustentación de un rotor giratorio libre, mientras que el helicóptero, aunque también es una aeronave de alas giratorias, su sustentación se la proporciona uno o más rotores movidos por un motor. Del mismo modo podemos decir que el helicóptero consigue su velocidad de traslación por inclinación del plano de rotación del rotor, por lo que el motor sirve tanto para accionar el rotor como para darle posibilidad de traslación. Sin embargo, el autogiro para su traslación necesita una hélice de eje horizontal movida por un motor.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

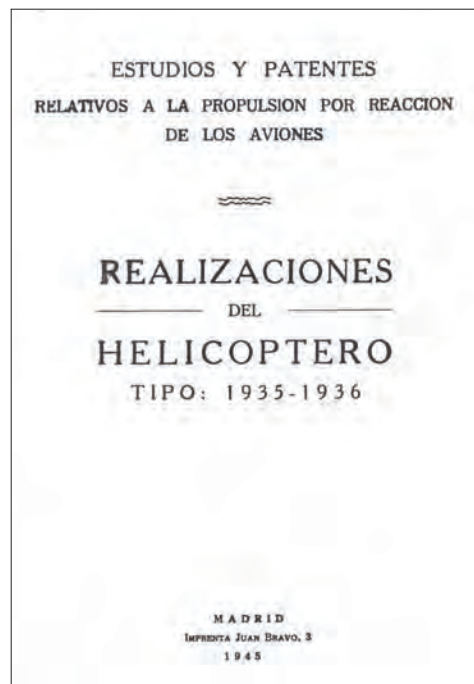
La historia de las alas giratorias se remonta a los tiempos de los mandarines chinos, siglos antes del nacimiento de Cristo, que construían unos rudimentarios artefactos mecánicos –libélulas de bambú– que se elevaban y descendían verticalmente.

Muchos siglos más tarde, numerosos teóricos y técnicos de la aeronáutica intentan realizar máquinas de despegue vertical. Leonardo de Vinci, (siglo XV) emplea su espíritu extraordinariamente fecundo en darle forma. Este personaje genial, interpretó correctamente la sustentación de los pájaros y diseñó un ingenio volador provisto de una hélice vertical que puede considerarse un verdadero helicóptero.

Un matemático francés, Alexis Paucot, proyecta un helicóptero de dos hé-



Federico Cantero Villamil.



Portada del libro de Federico Cantero.

lices verticales. Una de ellas producía la sustentación y la otra proporcionaba la propulsión.

Sin embargo, la primera realización con verdadera base científica, es la presentada por el biólogo francés Launoy y el mecánico Bienvenu, en 1784, a la Academia de Ciencias de París, consistente en un pequeño helicóptero, un juguete científico de tamaño y peso muy reducido y que puede ser considerado como la primera aeronave de este tipo que realmente ha volado.

El siglo XIX que alumbró tantos inventos –no en vano se le llama el siglo de las luces– es cuna de progresos extraordinarios en el campo de las alas giratorias. En 1809, el inglés George Cayley, publica un folleto en el que describe la forma de construir un helicóptero. Su modelo era muy parecido al de Launoy–Bienvenu, con algunas pequeñas diferencias. Cada rotor tenía cuatro palas en lugar de dos como el Launoy, y estaban hechas de plumas en lugar de seda. Este extraordinario inventor, que dedicó su vida a la aeronáutica, puede ser considerado como el padre de la aviación.

El vizconde francés Ponton d'Amécourt en 1860, construye y expone varios modelos de pequeños helicópteros, entre los que figuraba uno provisto de un mecanismo de relojería que le hacía ascender verticalmente y que cuando se le acababa la cuerda descendía a tierra suspendido por un paracaídas. Este personaje debe citarse en la historia de las alas giratorias por ser el primero que utilizó el aluminio en las construcciones aeronáuticas.

La revolución tecnológica que se produce a mitad del siglo XIX transforma el mundo. El petróleo, la máquina de cocer, los cables de telecomunicaciones submarinos, la electricidad, los buques de vapor, los motores de combustión interna y tantos otros inventos, aunque muy rudimentarios, toman carta de naturaleza en la sociedad de la época. El helicóptero, como es natural se beneficia de todos estos adelantos para seguir su camino ascendente.

El genio aeronáutico de la época

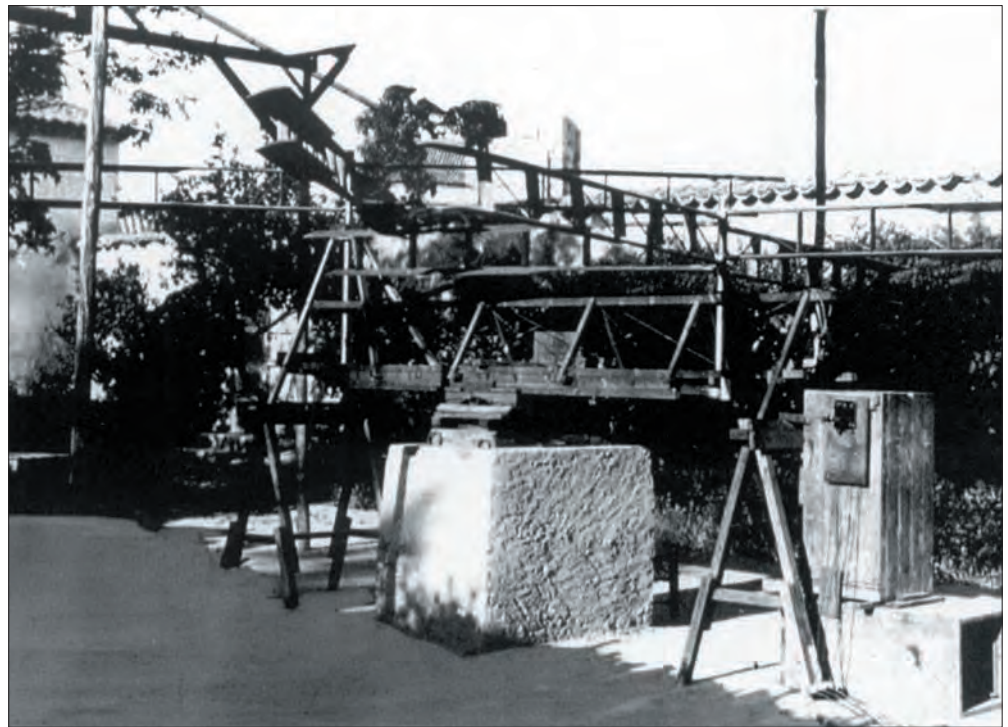


Planeador Zögling de la familia Cantero.

era Alfonso Pénaud, que al tener que abandonar su profesión de marino por motivos de salud, se interesó por la aeronáutica. A este personaje le debe mucho la ciencia aeronáutica, pues realizó inventos de gran trascendencia en el desarrollo de las construcciones aeronáuticas años más tarde. Se le debe el tren de aterrizaje escamoteable, los ingenios anfibios, el ala volante, y la catapulta de lanzamiento de aviones, tan utilizada hoy en los portaaviones. Pero en el campo de las alas giratorias también destacó de forma notable. Diseñó varios helicópteros, pero el proyecto más original y por el que se le puede considerar como precursor destacado del vuelo vertical es el diseño de un avión que, por su proyecto y por sus características, puede ser considerado como un moderno "convertiplano".

Pero el siglo XIX termina mal para los más pesados que el aire... no se consigue volar y para el mundo de las alas giratorias podemos decir que el helicóptero, a pesar de los numerosos intentos no ha nacido. Hay helicópteros de juguete, hay proyectos muy esperanzadores, hay bocetos de máquinas de vuelo vertical muy ingeniosas, pero no se ha conseguido ningún logro real.

Pese a los vuelos de los hermanos Wright, que parecían indicar el camino a seguir, hay personas obstinadas,



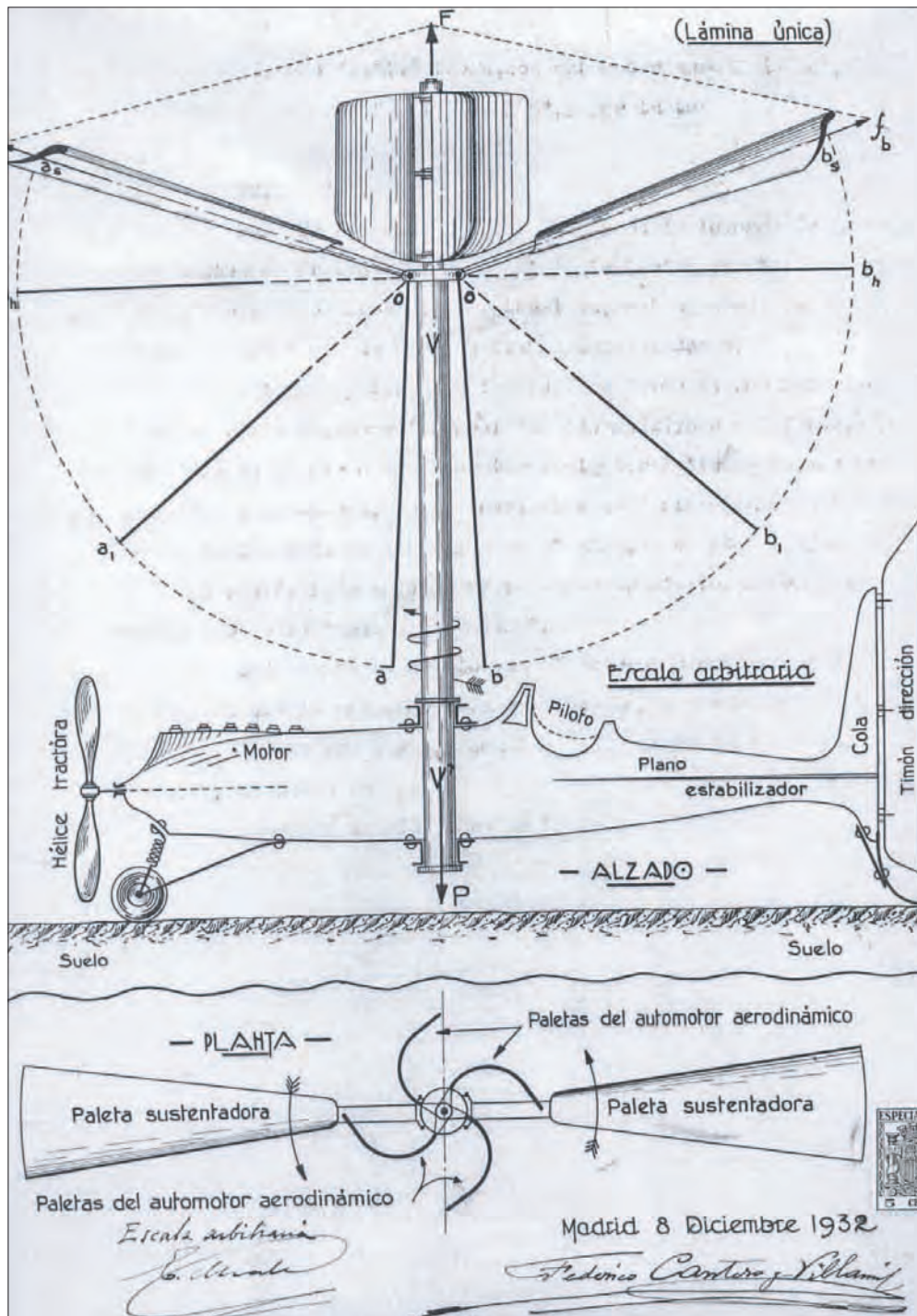
Rotor de sustentación por fuerzas centrífugas con automotor aerodinámico.

gracias a Dios, que continúan creyendo en el futuro del helicóptero.

Entre los numerosos inventores de principio de siglo destaca un norteamericano de Conneticut, J. N. Willians que consiguió, con una pequeña maqueta de un helicóptero realizar en 1905, un vuelo vertical de varios metros, pero que cuando construyó el helicóptero a

tamaño real no consiguió elevarlo nada más que unos centímetros del suelo. Parece ser que su motor no tenía la fuerza necesaria.

Un capitán del Ejército francés destaca en 1903, por la contribución realizada a la ciencia aerodinámica de las alas giratorias, al establecer las leyes de sustentación de los rotores y reali-



zar el estudio científico de la articulación de las palas. Además proyectó y construyó un pequeño helicóptero de unas características muy avanzadas para la época —dos rotores en tandem— que no pudo perfeccionar por morir repentinamente, poco tiempo después.

Louis Breguet, con su hermano Jacques y el profesor Richet, construye un aparato que denominan “giroplano”. Era éste giroplano un artefacto volador con 32 planos distribuidos en cuatro sistemas giratorios accionados por un motor de 45 CV. El 29 de septiembre de 1907 el giroplano se elevó a 50 metros. Varios modelos, entre ellos el giroplano, los destruye en tierra una tempestad un día de junio del año siguiente, por lo que Breguet ante dicho suceso y por creer que la era del helicóptero no había llegado, abandona

este campo y se dedica con entusiasmo y éxito arrollador al ala fija.

Dinamarca también quiere estar presente en este dominio de vuelo y es un piloto de aeroplano e inventor Jens Ellehammer quien quiere añadir su entusiasmo y trabajo para alcanzar el éxito definitivo de las alas giratorias. Este pionero diseñó y construyó un helicóptero de dos rotores coaxiales de dos superficies sustentadoras, la superior dotada de unas placas movidas por el piloto y la inferior, totalmente entelada para ser utilizada como paracaídas en caso necesario.

La Primera Guerra Mundial estableció un compás de espera. Todos los esfuerzos científicos e industriales se encaminaron a la construcción y perfeccionamiento de los aeroplanos de ala fija que estaban implicados en el conflicto bélico. Pese a que los esfuer-

zos se dirigen por otros derroteros, siempre quedan rescoldos de la vieja afición. Siempre hay quien se ocupa de estas realizaciones. Así nos encontramos que en Austria el teniente Petrocz y el profesor Karman colaboran en un proyecto que estudia sustituir los globos cautivos, por helicópteros también fijos, pero cuya vulnerabilidad se consideraba inferior.

Fabricaron un modelo con motor eléctrico con cuatro rotores, al que agregaron para aumentar su seguridad un globo y un paracaídas. En 1919 se efectúa la prueba de vuelo que resulta todo un éxito, pues el helicóptero se elevó a 50 metros con una carga equivalente a cuatro personas. La altura alcanzada por éste helicóptero no pudo ser superada hasta 1934.

España, que desde los primeros tiempos participó de las inquietudes aeronáuticas, no podía faltar a nuestra cita. En un orden estrictamente cronológico corresponde hablar primero del hispano-argentino Pateras Pescara. Inicia su vida de constructor aeronáutico en Italia donde en 1913, la marina italiana decide construir su proyecto de hidroavión. El poco éxito de este proyecto, hizo que Pescara abandonase Italia y se trasladara a España. En 1920 construyó en Barcelona su primer helicóptero que probó durante el siguiente año, levantando un peso varias veces superior al suyo propio. Posteriormente construyó otro helicóptero que tras varias modificaciones realizó en 1923 varios vuelos correctos, pero sin conseguir el premio que existía para el primer helicóptero que volara un Km en circuito cerrado. Pateras fue el primer constructor que equipó a sus modelos con los órganos de mando (colectivo, cíclico y pedales) como en la actualidad llevan todos los helicópteros.

Llegado este momento, ya es hora de citar a nuestro compatriota Juan de la Cierva y Codorniu. Es rigurosamente cierto, que cuanto se ha logrado en giroaviación se debe en su mayoría a la invención del autogiro, feliz concepción y realización de éste ingeniero de caminos que fiel a una idea abandona su carrera para entregarse por completo a su apasionada vocación: la aeronáutica.

Con su invento, estudió y consiguió que la sustentación de cualquier aparato volador fuese independiente de la velocidad a que se desplazara. Así nació su máquina aérea que bautizó como Autogiro. La articulación de las palas de los rotores y la posibilidad de la autorrotación fueron dos de sus geniales creaciones que hicieron posible que los helicópteros pasasen de simples experimentos a realizaciones prácticas y seguras.

Hecha esta digresión, retomemos de nuevo nuestro relato. Situémonos en

Rusia en 1917. Revolución y caída del Zar, que obliga a numerosos científicos a huir y refugiarse en otros países, entre ellos Estados Unidos, donde la preparación científica y la gran industrialización permite a estos sabios desarrollar con mayor libertad sus teorías y desarrollar sus proyectos.

Uno de los hombres de ciencia que llegó a USA fue Igor Sikorsky, que contribuyó de forma extraordinaria al progreso de las alas giratorias. Sikorsky, ruso de nacimiento, desde muy joven se interesó por los inventos y de ello

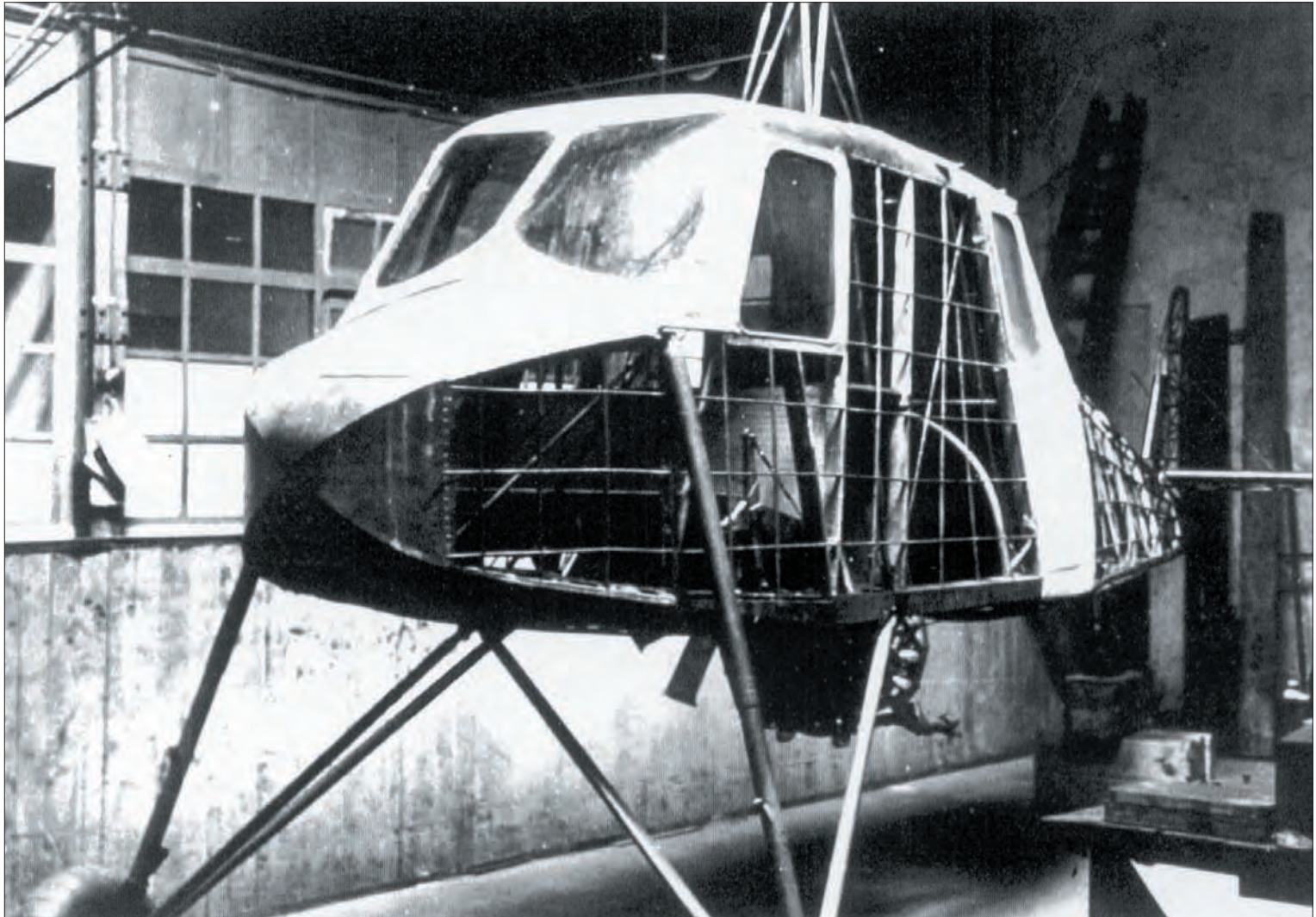
senta un memorando pidiendo construir un helicóptero e instando a la compañía a desarrollar “de una forma razonable y económica nuestro propio tipo de helicóptero”. Aunque tardaron casi ocho años en autorizar su construcción Sikorsky no dejó de estudiar y desarrollar sus ideas. Ya en 1935, consiguió la patente para la más básica de todas las configuraciones del helicóptero: un solo rotor de sustentación con un pequeño rotor en la cola para contrarrestar el par de torsión.

En 1938, su antiguo deseo se ve col-

te momento que el helicóptero alcanza su mayoría de edad.

EL INVENTOR FEDERICO CANTERO VILLAMIL

Federico Cantero Villamil, nació en Madrid, el 22 de junio de 1874. Era hijo de Federico Cantero Leirullo y de Isabel Villamil Olivares, como consta en el Registro Civil del distrito de Buenavista de Madrid. Casó con Concepción García-Arenal Winter, nieta de la



Fabricación del primer prototipo.

da idea los logros alcanzados antes de que su preparación técnica se lo permitiese, como son el motor eléctrico, las pilas y la motocicleta de vapor que construyó. A los dieciocho años consigue en Francia el título de piloto de aeroplano. Regresa a su país y en Kiev construye su primer helicóptero (dos rotores coaxiales) y motivado por el poco éxito alcanzado por su proyecto vuelve a las alas fijas. Ya en Estados Unidos, en 1923 funda la Sikorsky Aero Engineering Corporation, donde fabrica diversos aviones de ala fija de notable éxito.

Cuando el éxito le sonríe en el aspecto industrial, decide unir su compañía con la United Aircraft a la que pre-

mado por el éxito. Durante el año siguiente su modelo sufrió varias modificaciones hasta decidir la configuración definitiva de un helicóptero con un rotor de dos palas y un pequeño rotor de cola.

El 14 de septiembre de 1939, la creación de Sikorsky, bautizado VS 300, estaba lista para pruebas. De éste prototipo, se fabricaron 18 modelos diferentes, que se fueron perfeccionando poco a poco. Después de numerosas pruebas y ensayos en tierra, el 13 de mayo de 1940, a los mandos de su propio creador realiza el que puede considerarse el primer vuelo auténticamente libre de un helicóptero en el mundo, considerándose a partir de és-

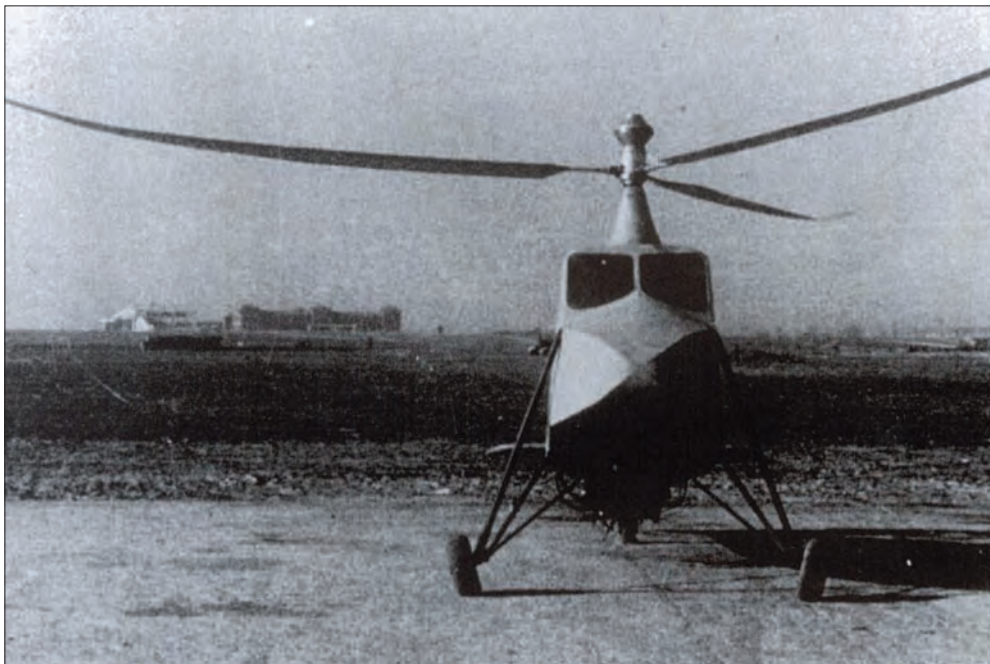
escritora Concepción Arenal, con la que tuvo siete hijos (Federico, Francisco, Isabel, Farruco, Luis, Mario y Conchita).

Desde muy joven se sintió atraído por todo lo relacionado con la técnica por lo que no es de extrañar que cuando terminó el bachillerato en la capital del Reino decidiera prepararse para ingresar en la Escuela Especial de Caminos. Dada su inteligencia y su tesón, ingresó y realizó sus estudios en la Escuela con gran brillantez, finalizándolos el 30 de septiembre de 1896, con el número uno de su promoción.

Nada más obtener el título de Ingeniero “Aspirante en expectativa de ingreso” en el Cuerpo de Ingenieros de



Primer helicóptero Viblandi en Cuatro Vientos.



Segundo prototipo de un solo rotor principal.

Caminos, Canales y Puertos, solicita realizar las prácticas correspondientes en la Jefatura de Zamora. Se las conceden, por un año, en junio de 1897. Allí marchó nuestro joven ingeniero (23 años) para cumplir con los requisitos que se exigían para obtener el título de Ingeniero Aspirante del Cuerpo de Ingenieros de Caminos. Dicho nombramiento es efectivo en 1900 y se le des-

tina a prestar servicio en la misma Jefatura de Obras Públicas de Zamora donde había realizado las prácticas, donde se incorpora en abril de ese mismo año.

Cantero Villamil pertenece a una generación que como dice el catedrático López Ruiz: "tuvo que sufrir la falta de iniciativas estatales, la escasez de materiales, la carencia de maquinarias, la

inexistencia de mano de obra especializada y a una ciudadanía desmoralizada inmersa en conflictos sociales".

La dedicación típica de los ingenieros de caminos a finales del siglo pasado fue la hidroeléctrica, que por aquel entonces comenzaba a desarrollarse. Normalmente era iniciativa privada y una salida natural de los ingenieros.

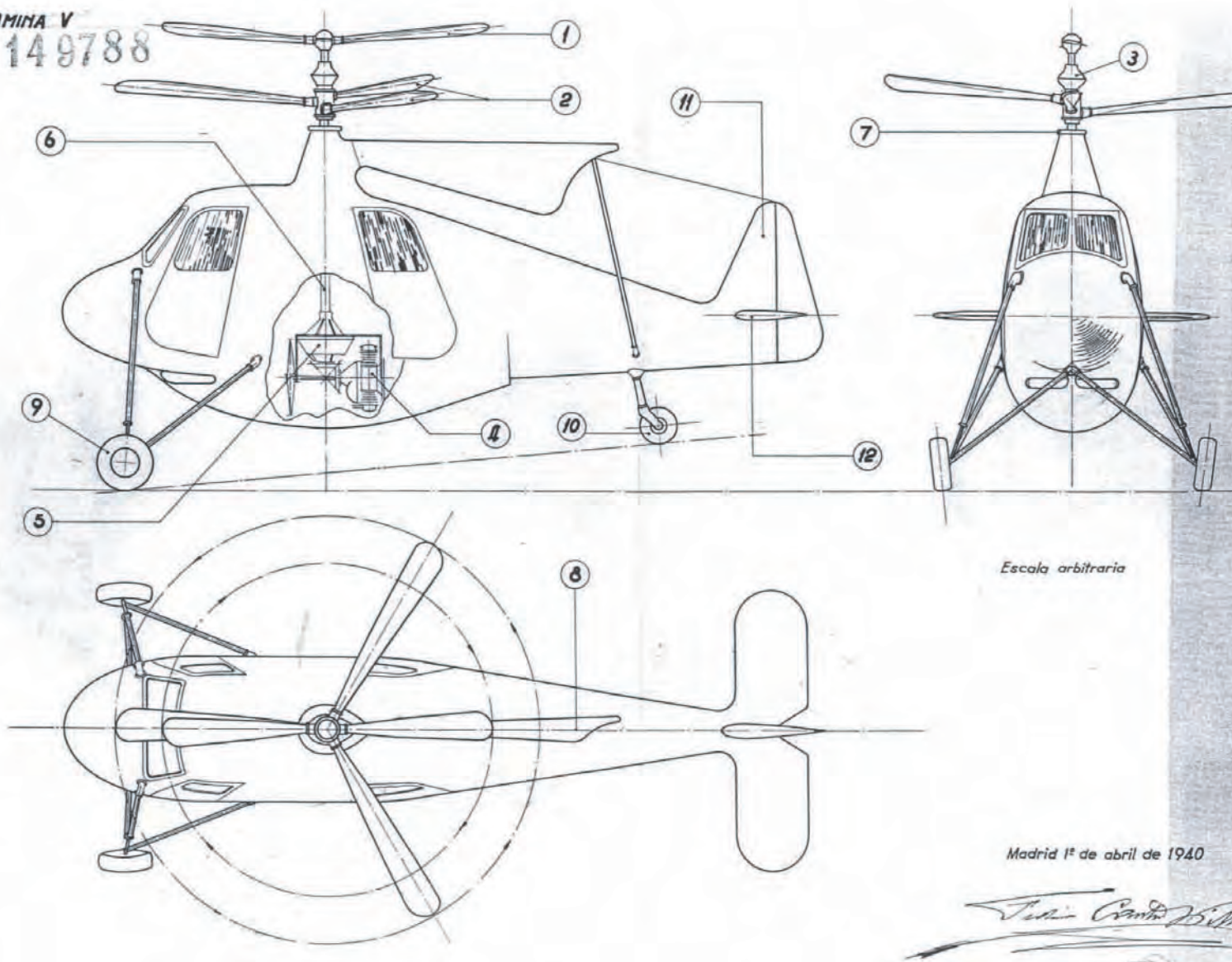
Por todo esto, no es de extrañar que las iniciativas de Cantero le llevaran al campo de la ingeniería civil. Así en mayo de 1900, solicita y le es concedida la baja temporal en el Servicio del Estado, para poder dedicarse por completo a la ingeniería de transformación de energía hidráulica en energía eléctrica.

Desde primeros de siglo, la conquista hidroeléctrica del Duero, es un proyecto en la mente de los gobiernos español y portugués. Las concesiones solicitadas tardan en concederse, esperando que el Gobierno portugués defina sus criterios en el tramo interfronterizo. El 10 de agosto de 1910, se reúnen en Lisboa una Comisión interpeninsular que actualiza el Convenio suscrito para tal fin en 1894. El citado acuerdo fue ratificado en septiembre de 1912.

El Ingeniero Cantero, desde el momento en que pasó a Supernumerario dedicó todos sus esfuerzos en lograr

HELICÓPTERO VIBLANDI CON ROTORES COAXIALES

LAMINA V
14 9788



una concesión de aprovechamiento de aguas del río Duero con destino al transporte eléctrico de fuerza. El 28 de agosto de 1899, se aprobó por el Estado dicha concesión a favor de la Sociedad Mercantil "El Porvenir de Zamora" de la que Cantero era uno de los mayores accionistas. Además, fue el autor y promotor del salto de agua que dicha compañía proyectó en el término de San Román de los Infantes, en las cercanías de Zamora, obra del mayor mérito pero fuera de todo plan global; asimismo fue el Ingeniero-Jefe director de la construcción de la mayoría de las obras hidráulicas y eléctricas, presa sobre el río Duero, de los canales subterráneos anexos, de las centrales y de las redes de alta tensión etc., e igualmente realizó las obras, instalaciones y suministros que dicha compañía hacía para el alumbrado público de la ciudad de Zamora y otras poblaciones de la provincia, así como para la elevación de aguas del abastecimiento de Zamora, cuya distribución administraba el municipio zamorano. Todo esto lo rea-

Cuadro 1

- 1- Rotor superior de dos palas
- 2- Rotor inferior de tres palas
- 3- Carter, de los engranajes reductores y sentido de rotación rotor inferior
- 4- Grupo motopropulsor
- 5- Carter, del embrague general
- 6- Eje rotor con árboles de giro y transmisión
- 7- Cúspide torreta donde se une el bastidor tubular principal con el fuselaje
- 8- Corbata aerodinámica de compensación de los pares motores de ambos rotores
- 9- Ruedas delanteras del tren de aterrizaje
- 10- Rueda de cola del tren de aterrizaje
- 11- Timón de dirección
- 12- Timón de profundidad

lizaba como Director Facultativo de la citada compañía de electricidad.

A pesar de encontrarse en la situación de Supernumerario, su carrera como Ingeniero del Estado continuaba y así ascendió en abril de 1901 a ingeniero de 2ª, con categoría de Oficial de 2ª de la Administración.

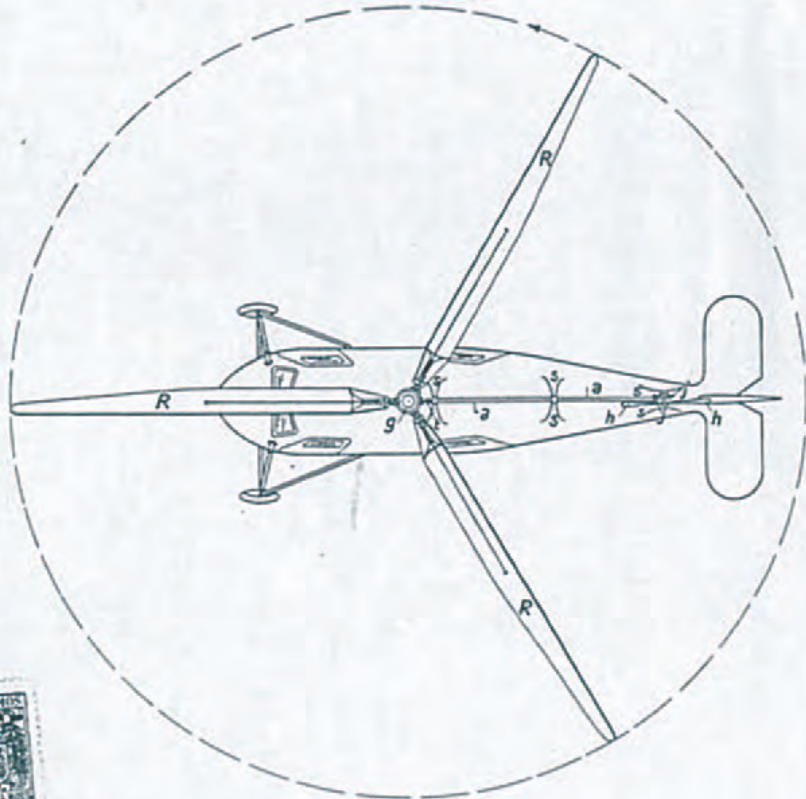
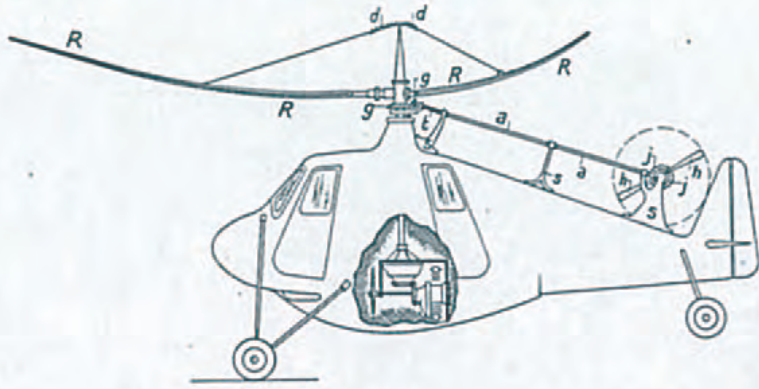
Simultaneando con el trabajo de la compañía El Porvenir, desempeñó desde 1904, el cargo de Ingeniero Je-

fe de los servicios de la línea férrea de Medina del Campo a Zamora y por cuenta de ésta compañía estudió, dirigió y redactó el proyecto del ferrocarril complementario de Zamora a Orense-Vigo, puesto que desempeñó hasta julio de 1918 en que presentó su dimisión.

Su inteligencia, su capacidad de trabajo y su dominio de la ingeniería hacen que las autoridades se fijan en él y le nombren en diciembre de 1910, Director de Carreteras provinciales de Zamora, puesto en el que permaneció hasta mayo de 1912, para dedicarse a la nueva concesión de aguas que le habían otorgado el mes anterior, correspondientes al salto denominado de Fermoselle (en éste caso provisionalmente por cuanto afecta a Portugal).

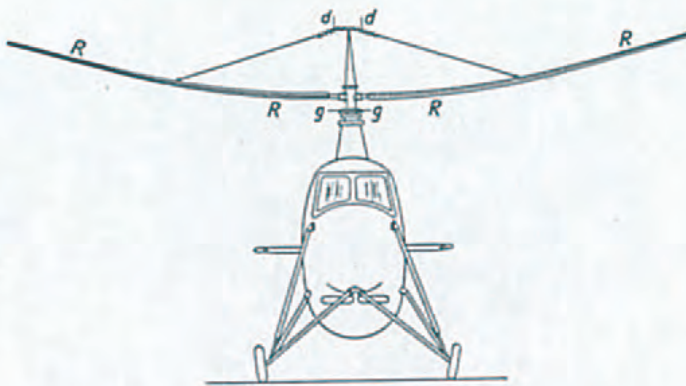
En 1911, por Real Orden se nombra Ingeniero Subalterno con la categoría de Jefe de Negociado de tercera clase, al Ingeniero de categoría Oficial de 1ª de la Administración Federico Cantero, que ostentaba este empleo desde 1907. El 22 de octubre de 1913 ascien-

ÚLTIMO PROYECTO DE 1943



164204

LAMINA UNICA



Escalas arbitrarias

Madrid 19 - Noviembre - 1943

Federico Cantero Villamil



Callado

de a Ingeniero Subalterno con categoría de Jefe de Negociado de 2ª clase.

La Diputación Provincial de Zamora no quiere prescindir de sus servicios y nuevamente le pide su colaboración. Cantero accede y el 12 de junio de 1914 se posesiona de nuevo del cargo de Ingeniero encargado de la Conservación de las carreteras provinciales, puesto en el que permanece hasta 1918.

En marzo y mayo de 1917, son otorgadas a Federico Cantero nuevas concesiones de aguas, correspondientes en éste caso a los saltos denominados de "Santiago", enclavados en los términos municipales de Villalcampo y Moral de Sayago y el salto de "Trechón" emplazado en los términos de Pereñuela y Almaraz.

Al hacerse cargo en junio de 1918, la Sociedad General de Transportes Eléctricos de todas las concesiones otorgadas a partir de 1912. Cantero Villamil, desengañado, solicita en julio de ese mismo año, su reingreso en el Servicio activo del Estado. Se le concede en 1919, pero se le deniega su petición de continuar en Zamora, bien en la 1ª División de Ferrocarriles, bien en la Jefatura de Obras Públicas. El 31 de mayo de 1919, se dispone pase a prestar servicio a la Jefatura de Santa Cruz de Tenerife, para la Oficina Auxiliar de Santa Cruz de la Palma. No llega a tomar posesión del cargo, pues se le nombra para formar parte de la Comisión encargada de redactar el proyecto de ferrocarril directo Madrid a Algeciras. Solo durante tres meses permanece en dicha comisión, pues a pesar de su extraordinaria contribución al proyecto, las necesidades en Canarias obligan a denegar su continuación en la citada comisión y su incorporación urgente a las islas.

Cantero, solicita una demora por enfermedad hasta final de año, para su incorporación a Canarias, petición que le es negada. Ante esta situación, pide de nuevo la baja temporal en el Servicio del Estado. Pasa a la situación de Supernumerario el 1 de enero de 1920.

Por llevar veinte años de servicios en la Compañía "El Porvenir de Zamora", a petición suya, la Junta Directiva de la misma, le autoriza en marzo de 1920, a residir en Madrid. Su vida en la capital del Reino, continua siendo de una gran actividad y puede ser que sus inquietudes por las cosas del aire se incrementaran de forma notable en ésta etapa de su vida. Era la época en que la Aeronáutica Española, liberada ya de su compromiso en África, iniciaba una de las etapas más gloriosas. Recuérdese como en los finales de la década de los años veinte, tienen lugar los grandes vuelos de la Aviación Española, que tanto prestigio y popularidad dio a las alas españolas.

No hay que olvidar que desde los co-

mienzos de la aeronáutica numerosos Ingenieros de Caminos, se interesaron por ella. Entre los más sobresalientes podemos citar a Bruno Moreno, que dedicó muchos días de su existencia a estudiar la navegación aérea. Para poder llevar a cabo la experimentación de su proyecto de máquina aérea solicitó en 1884 al Ministerio de Fomento una ayuda económica de 30.000 Pta. Su aparato volador fue experimentado en 1891 en el Jardín Botánico de Madrid. Sus trabajos estaban orientados a la aerostación más que a la aviación.

Leonardo Torres Quevedo, realizó numerosos inventos entre los que podemos destacar el de las máquinas algebraicas, el de los transbordadores y no menos importancia tuvieron sus aportaciones a la Automática, la Robótica y la Inteligencia Artificial. Pero, no es poco lo que la aerostación y la navegación aérea le deben. Torres Quevedo trabajó sin descanso en el ensayo de nuevos dirigibles, creó el Centro de Estudios de Aeronáutica y proyectó el primer dirigible semirrígido fabricado en el mundo, que contrastaba con la rigidez de las vigas de aluminio del resto de los dirigibles que se fabricaban. Por falta de apoyo económico cedió la patente a la casa Astra que fabricó centenares de ellos.

Juan de la Cierva, excepcional inventor que desde una muy temprana edad sintió la vocación aeronáutica y a ella dedicó su vida. Proyectó y construyó aviones de ala fija (monomotores y hasta un trimotor), hasta que decidió encaminar sus investigaciones por otro camino. El resultado de sus estudios fue el Autogiro, aparato volador con el que su obsesión de independizar la sustentación de la velocidad de traslación pudo verse hecha realidad.

Agustín de Betancourt, creador del Cuerpo y de la Escuela de Ingenieros de Caminos; Jorge Loring creador de una industria aeronáutica de considerable importancia; Esteban Terradas, JM. Barcala Moreno y Alberto Laffon Soto son un conjunto de compañeros de profesión, aficionados a la aeronáutica y que pudieron fomentar la vocación aérea de Cantero Villamil.

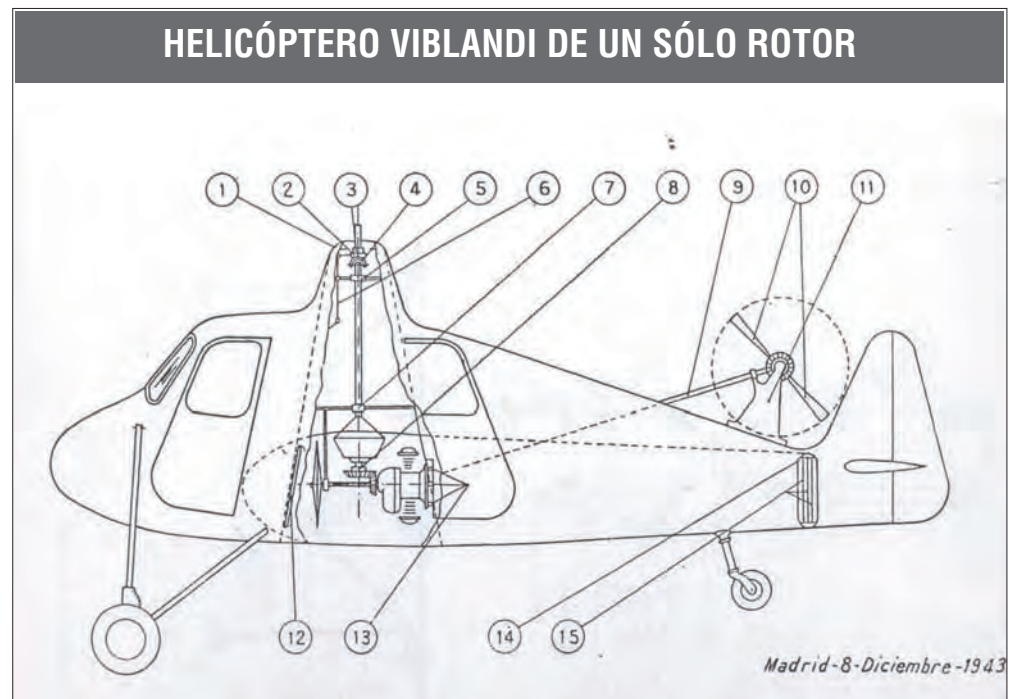
De momento seguiremos los pasos de su estancia en Madrid. Seguía con la Dirección del Porvenir, efectuando numerosos viajes a Zamora, y continuaba realizando estudios y experiencias aeronáuticas tanto en Madrid como en aquella ciudad. Su pensamiento seguía puesto en lo que durante tantos años fue su afición. Estudiaba todo lo que sobre esa técnica se publicaba y fijó sus experiencias en desarrollar la técnica de las alas giratorias.

Mientras tanto sus ascensos en el escalafón se sucedían. En enero de 1927, asciende a Ingeniero Jefe de Segunda Clase, siendo cuatro años más tarde elevado a la categoría de Prime-

ra Clase. La primera decepción en su carrera la tiene cuando en 1934, le deniegan su ascenso a Consejero Inspector General, por no acreditar suficientes servicios directos o indirectos al Estado desde su ascenso a Jefe.

Cantero Villamil desempeñó la Dirección Facultativa de la Compañía "El Porvenir de Zamora", desde su fundación hasta los inicios de la guerra de 1936-39, excepto unos meses cuando el Gobierno de la República le nombró Director General de Obras Hidráulicas en 1934 en la etapa ministerial de José María Cid, pariente y amigo de Federico. A finales de 1935 Cantero Villamil fundó la Sociedad de Vuelos Planeados y a Vela en La Granja de San Ildefonso (Segovia).

tenía a su cargo una pequeña central eléctrica "El Olvido". En ésta población permaneció hasta el final del verano, poniéndose desde el primer momento a disposición del Comandante Militar de la Zona y alistándose como voluntario, con sus hijos en las milicias de aquella localidad. En el otoño se trasladó con su familia a vivir a una fonda en Segovia, donde permaneció hasta poder marchar a Salamanca, donde alquiló un piso para estar más cerca de Zamora, donde continuó teniendo su mayor actividad laboral. Noticias de Madrid no le faltaron en relación con su piso de General Oraá, que había sido requisado y ocupado para oficinas. Resultó para Cantero un desastre, ya que se perdie-



Cuadro 1

- 1 y 3- Charnela y manguito de limitación de inclinación del rotor
- 2,5,7 y 8 -Rodamientos y cojinetes
- 4- Cardan
- 6- Palanca para mando de rotores
- 9- Transmisión rotor de cola
- 10- Palas rotor de cola
- 11- Buje rotor de cola
- 12- Entrada aire de refrigeración del motor
- 13- Bancada del motor
- 14- Salida aire refrigeración del motor
- 15- Deflectores para ayuda compensación par motor

Con esta fundación pretendía el fomento del vuelo sin motor en las laderas del monte Atalaya, en las proximidades de Palazuelos de Eresma y zonas circundantes. Su interés por llevar a cabo dicho proyecto era tan grande que regaló un planeador "Zogling", con el que su colaborador, el ingeniero aeronáutico Pedro Blanco, destacó con sus interesantes vuelos.

Por suerte, el 18 de julio de 1936 aunque tenía su domicilio en Madrid, estaba veraneando con toda su familia en La Granja de San Ildefonso (Segovia), donde además tenía trabajo pues

ron todos los libros, los proyectos y los trabajos técnicos de toda su vida.

Nada más finalizar la guerra, Cantero reanuda sus actividades aeronáuticas. Lo primero que hace es ponerse en contacto con su colaborador y amigo, el ingeniero Aeronáutico Pedro Blanco Pedraza, que no solamente abre la Oficina Técnica que tenían antes del conflicto en la calle Alcalá nº 45, sino que además le da la grata noticia de que los papeles, enseres y estudios y algún otro material de la citada oficina no se habían perdido ya que él se había encargado de guardarlos en lugar seguro. Al aparecer la documentación concerniente al aparato volador que estaba desarrollando, pudo seguir adelante para terminarlo en el más corto espacio de tiempo posible y realizar los ensayos de vuelo. El helicóptero proyectado continuó realizándose, máxime cuando hasta el motor "Pobjoy" que habían preparado antes de la guerra apareció en perfectas condiciones.

El helicóptero "LIBÉLULA VIBLANDI", fue diseñado por Federico Cantero Villamil, realizó los cálculos aerodiná-

micos Pedro Blanco Pedraza y fue construido en los Talleres de Construcciones Mecánicas de Precisión de Antonio Díaz. De ésta colaboración surgió que dicho aparato se le bautizara con el nombre de Viblandi (VI de Villamil, BLAN de Blanco y DI de Díaz).

Terminada la contienda, en enero de 1940, se le confirma a Cantero en el empleo de Ingeniero Jefe de Primera Clase, continuando en situación de Supernumerario. Un año más tarde al ascender a Consejero Inspector de Obras Públicas, solicita el reingreso en el Estado. En su nuevo empleo se le nombra Presidente de Sección de Caminos del Consejo de Obras Públicas, donde permanece durante dos años desempeñando las funciones de su cargo.

El 18 de julio de 1943, una nueva Orden Ministerial le designa Presidente de Sección de Puertos del Consejo de Obras Públicas, donde ejerce hasta su jubilación el 22 de junio de 1944.

Federico Cantero Villamil, no conforme con su faceta pura de ingeniero de Caminos, exploró nuevos campos de las ciencias y claro ejemplo de sus inquietudes son los artículos y libros que publicó. Así encontramos en la Revista de Obras Públicas de 1914, su primer artículo: "Perfiles transversales por medio de la fotografía"; en 1931 apareció en la misma revista otro artículo sobre la "Presa de contrafuertes en Burgomillado", estudio que tiene que ver con su puesto de Director del embalse del mismo nombre; y en 1942 publica en la misma revista otro artículo que llama la atención por su contenido económico más que técnico que parece era su especialidad: "Recuperación de la circulación monetaria por los impuestos". Además, durante sus ratos de ocio durante la campaña, tuvo tiempo para escribir un libro de temas económicos titulado "Afanos por el resurgimiento de España", sin que a pesar del título, tuviera tintes político-sociales.

Hombre de ciencia, genial inventor e ingeniero hidráulico, Federico Cantero Villamil, debe tener un puesto privilegiado en la historiografía del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y cuya aportación a la Aeronáutica debe ser conocida por todos los que tenemos alguna relación con la historia de la aviación.

LOS INVENTOS

No cabe duda, que Federico Cantero desde muy joven se sintió atraído por la aeronáutica. Ya en 1910, escribió una carta al aviador y constructor de aeroplanos Louis Breguet informándole del proyecto de avión que había diseñado y donde le pedía consejos y presupuesto para su posible construcción. Desgraciadamente de este proyecto y de sus diseños aeronáuticos

de esa época no tenemos base documental, pero dada su inteligencia, sus conocimientos y su tesón, estoy seguro sería un proyecto singular.

Desde 1913 hasta finales de los años cuarenta, mantuvo correspondencia epistolar con el ingeniero francés Louis Constantin, con el que llegó a tener una gran amistad y que influyó en sus estudios aeronáuticos.

Años más tarde, 1923, escribió un libro "Aeronáutica y relatividad" donde expone sus conocimientos aeronáuticos y de los que recibe toda clase de parabienes de los expertos de la época, especialmente de los capítulos dedicados a las hélices que fue su especialidad aeronáutica más desarrollada. Hasta el doctor August Perceval dedicó elogios a sus planteamientos teóricos.

Por otro lado, podemos decir que las alas giratorias le atrajeron de forma especial y podemos afirmar que dedicó muchas horas al estudio y experimentación de los rotores. Ya en 1912, presentó una patente en el Registro de la Propiedad Industrial y Comercial, en la que se ocupaba de las alas giratorias, demostrando que podía conseguirse la sustentación de un aparato volador mediante hélices verticales. Es curioso resaltar como Cantero intuyó lo que años más tarde realizó su compañero de carrera Juan de la Cierva. En 1926, de nuevo presentó una patente al citado Registro para un dispositivo de batimiento de las palas de un rotor coaxial y nueve años más tarde patentó las modificaciones introducidas a este mecanismo que fueron calificadas por los técnicos como originales.

Cantero realizó en Zamora, durante varios años experiencias con distintas configuraciones pero siempre utilizando perfiles de gran rendimiento aerodinámico, resultado de sus propios ensayos.

Como se dice en el libro, "Helicóptero-Libélula Española", publicado en Madrid en 1945: "estando en posesión, por tanto, de muchos y repetidos datos experimentales, que se confirmaban entre sí, acometió el Sr. Cantero la construcción del aparato definitivo, para lo cual comenzó por consultar nombres y condiciones de los Ingenieros Aeronáuticos recién salidos entonces —1934— de la Escuela Especial; y habiéndosele indicado y recomendado a don Pedro Blanco Pedraza, requirió a seguido su colaboración para los cálculos de construcción y dibujos correspondientes, estableciendo al efecto en el año 1935 una Oficina en local de los que se alquilaban en el piso alto del Banco de Vizcaya —Alcalá nº 45— y, además, se trató con un taller en Madrid, la sucesiva construcción de los elementos y conjuntos dibujados con todos los detalles precisos en esa oficina".

El proyecto de Cantero, consistía en un aparato volador por impulso direc-

to de palas giratorias alrededor de un eje-péndulo vertical. Lo fundamental de éste nuevo ingenio volador era el conjunto de alas radiales que giraban alrededor de un eje aproximadamente vertical, que estaban articuladas y que se reunían formando una o más ruedas de palas voladoras, en las que cada una de éstas ruedas de palas o paletas especiales formaba un rotor creador de sustentación y de traslación en vuelo. Podríamos decir con el inventor que dicho artefacto era un "giróptero" un —"GIROAVE"— o quizás mejor un "GIROAVION".

"Para que un sustentador de éste género, continuaba diciendo la Memoria de la Patente de invención, sea de un valor y eficacia prácticamente utilizable en un aparato o máquina voladora, precisará reunir varias características o cualidades esenciales, que son invención y originales en nuestro aparato, constituyendo cada una de ellas como su integrado conjunto, el objeto de ésta patente de invención".

Las características de éste aparato volador eran las siguientes:

1. —Las palas deberán individualmente tener un movimiento con articulación horizontal que permitan los movimientos de batimiento.

2. —Las palas tendrán que tener individualmente otra articulación que les permita tomar distintos ángulos de ataque.

3. —El eje de giro de las palas estará mecánicamente preparados para poder inclinarlo ligeramente en cualquier dirección respecto a la vertical.

4. —El motor que se instale, tiene que estar acoplado con el eje del rotor mediante un embrague especial automático, que deje libre completamente dicho eje en caso de parada del motor.

No cabe duda que estos los dispositivos son la esencia de los helicópteros actuales, pero nos asombra pensar que los mecanismos de estos dispositivos ya fueron patentados por Cantero entre 1926 y 1935.

La descripción del helicóptero diseñado por Cantero Villamil podría ser:

Helicóptero de rotor coaxial contrarrotativo, con dos ejes concéntricos de tubos de acero. El rotor superior de mayor velocidad de rotación con un cubo de articulación de dos palas que se realiza simétricamente y que gira a una velocidad entre 1200 y 1400 rpm y escalonando la identidad de la otra forma de dispositivo para las tres palas del rotor inferior de velocidad reducida (600-700 rpm).

El fuselaje era semejante a la de los aviones de la época, de forma aerodinámica de gran rendimiento y provisto de timones de dirección y de profundidad en la cola. El fuselaje remataba en su parte superior en una tórtea coronada por una rotula universal (cardan) de forma que el bastidor tubular general atravesaba de arriba a abajo la cabina. Por encima de ésta articulación de la

torreta se prolongaba el bastidor tubular que llevaba el árbol motriz principal, que acoplaba en su extremo superior el sistema soporte del rotor principal.

Entre el rotor principal y la articulación de la trotea, estaba situado el rotor inferior de tres palas, que mediante un tren de engranajes recibía la potencia del motor y le hacía girar en sentido contrario al rotor superior.

El embrague para los rotores y la caja de engranajes estaban situados debajo del suelo de la cabina, dejando libre por encima el espacio necesario para los asientos del piloto y pasajeros.

El tren de aterrizaje era similar a las aeronaves de ala fija. Dos ruedas delanteras y otra en el patín de cola. Los amortiguadores se diseñaron con las mismas características que los de las avionetas Bücker que se fabricaban en Cádiz.

El fuselaje era de tela tensada con novavia que había sido suministrada por el taller de Estudios y Experiencias del Aeródromo de Cuatro Vientos del recién creado Ministerio del Aire. También llevaba una hélice-ventilador para la refrigeración del motor, que se diseñó con la colaboración expresa de Blanco Pedraza.

El interior de la cabina de pilotaje estaba equipado con los mandos tradicionales de las aeronaves de la época. Llevaba instrumentos para control del motor (mando de gases, magnetos, manómetros, termómetros, cuenta-revoluciones, desembrague para prueba de motor y cable de puesta en marcha) y las palancas y mandos para control de vuelo del helicóptero (palanca de paso general y cíclico). El sistema de combustible consistía en una canalización con llave de paso y boca de carga para un depósito de 30 litros.

El helicóptero se montaba en el taller de Díaz, pero algunos elementos de madera (el fondo y la parte superior de la cabina) fueron realizados en la carpintería de Enrique Blanco desde donde se enviaban al taller de montaje.

Con éste diseño de helicóptero, cuya patente de Propiedad Industrial, fue solicitada en junio de 1940, se materializó el proyecto del primer aparato de este tipo que se construía en España.

Tanto el funcionamiento del aparato, como las maniobras que podían realizarse con él estaban detalladamente descritas en la memoria del proyecto de Cantero. En la redacción de las maniobras y en los procedimientos de vuelo colaboró de forma importante su amigo Blanco Pedraza. Habría sido interesante transcribir estos documentos, que demostrarían además de la meticulosidad con que fueron escritos, los grandes conocimientos aeronáuticos que tanto Cantero como Blanco tenían. Ello no tiene nada de extraño, pues Blanco en ésta época estaba realizan-

do el curso de Transformación de Piloto en el Aeródromo Haya (Jerez de la Frontera) y Cantero y sus hijos llevaban años practicando vuelo sin motor en un Zögling-Atalaya de su propiedad.

En septiembre de 1941, el helicóptero estaba terminado y listo para iniciar las pruebas de vuelo. Como es natural, para llevarlas a cabo, Blanco Pedraza solicitó al Director General de Industria y Material del Ministerio del Aire, el correspondiente permiso. De ésta forma, los ensayos tanto en tierra como en vuelo serían supervisados por la Sección de Estudios y Experiencias de la citada Dirección General.

Cuando se concedió el permiso hubo que esperar un tiempo para disponer de sitio libre en el hangar del Laboratorio de Experimentación en Vuelo de Cuatro Vientos. Establecida la correspondiente coordinación se estudió el traslado del prototipo al citado Laboratorio.

A primeros de septiembre de 1941 se planificó el modo de trasladarlo. Se enviaron operarios del Laboratorio al taller de Díaz, para desmontar el aparato y prepararlo para el transporte en plataforma. La estrecha colaboración entre la Maestranza y Blanco fue indispensable para que el helicóptero llegara "sano y salvo" a Cuatro Vientos.

Dos carpinteros prepararon los soportes de madera (lo que hoy denominamos cuna) donde apoyar el helicóptero. Se habían previsto dos soportes, uno bastante fuerte y amplio para los elementos más pesados, motor, banca y embrague y otro en la parte de los cubos con la altura suficiente para que tubo bastidor quedara en posición horizontal y ambos soportes enlazados entre sí. También hubo que preparar otro soporte para la parte inferior delantera del fuselaje, pues en la plataforma no cabía con las ruedas montadas.

Cuando estuvieron listos los soportes, los montadores, desmontaron el helicóptero y lo cargaron en la plataforma. Por fin el día 2 de octubre de 1941, se efectuó el transporte a Cuatro Vientos. Una vez en el aeródromo se montó y se preparó para los ensayos en tierra y las pruebas en vuelo.

Desgraciadamente, las investigaciones realizadas para conocer el resultado de las pruebas en vuelo han resultado negativas. Pero cabe pensar por los estudios y realizaciones llevadas a cabo, posteriormente por Cantero Villamil, que en éste primer intento no fueron del todo afortunadas.

Por ello, introdujo modificaciones importantes al prototipo. Sustituyó los dos rotores principales contrarrotativos, por un solo rotor de tres palas de madera, estimo que para disminuir las vibraciones que debieron aparecer en el primer modelo. Para contrarrestar el par motor que el nuevo diseño producía, tuvo que añadir un rotor de cola

(antipar). Cantero continuó estudiando modificaciones a su modelo para perfeccionarlo.

A pesar de no disponer de información fehaciente que demuestre que el aparato voló, podemos intuir que lo hizo apoyándonos en las memorias de las patentes que presentó para las mejoras del helicóptero. En una de ellas manifiesta Cantero que dicho dispositivo se ha estudiado para reducir el esfuerzo del piloto durante ciertas maniobras que aunque eran de gran estabilidad resultaban demasiado lentas o perezosas. De aquí, que la mejora patentada consistiera en retirar del eje del rotor, el motor impulsor y el embrague y unirlos directamente al fuselaje. Con estas modificaciones tenemos la seguridad que continuaron los ensayos, pero no hemos encontrado la documentación de tales pruebas, por lo que no se puede demostrar el éxito del vuelo del primer helicóptero proyectado y construido en España el LIBÉLULA VIBLANDI o LIBÉLULA ESPAÑOLA, que lo efectuó pocos meses después que lo hiciera el que se ha considerado el "padre" de los helicópteros actuales, el Sikorsky VS-300.

Al trasladar el Laboratorio de Ensayos a Torrejón de Ardoz, el helicóptero fue trasladado a dicha base, donde estuvo depositado y del que, a partir de éste momento, desconocemos su trayectoria. Sería interesantísimo conseguir los datos para completar esta historia y poder aportar a la Historia de la Aeronáutica en general y a la de las alas giratorias en particular este gran logro cosechado por el ingenio de un casi desconocido inventor.

Pero el ingeniero Cantero Villamil, no se conformó con éste invento revolucionario en la industria aeronáutica, sino que desarrolló otras investigaciones en el campo de la aeronáutica aplicada. Resultado de sus estudios y experimentaciones solicitó en 1942, una patente en el Registro correspondiente sobre el llamado "Sistema de interposición de hélices, libremente giratorias, en el interior de las bocas de salida o expulsión de gases, de cualquier propulsor por reacción". Asimismo dos años más tarde volvió a solicitar otra patente para otro curioso dispositivo que tiene que ver con sus experimentos sobre la propulsión por reacción de los aviones "Dispositivo de eyectores de emergencia o expulsión del fluido en torbellino vibratorio"

De cualquier forma quisiera terminar resaltando cuatro características personales que poseía este español tan desconocido en el mundo aeronáutico y que tanto a aportado a la ciencia y a la tecnología, era: ingeniero, inventor, impulsor de aprovechamientos hidráulicos y sobretodo persona cabal y desinteresada en todos sus trabajos.